

Annex A 3

Ast 15a

D9

Patentansøgning

Modtaget PD

- 1 OKT. 1999

Se referat fra de aktuelle banker

2. Ansøgers tilknyttede referencer:

3. International mottiveringsdato:
Internationale ansøgning(s):

Capital I
Capital II

4. Ansøger (født navn og adresse): Først ansøger på bagsiden

MOGENS JUHL FØNDS
PARALLELEVÆJ 26
9560 HÅSØUND

Tel/fax: _____

5. Fuldmægtig (født navn og adresse): Først ansøger på bagsiden

Tel/fax: _____

6. Optjeder (førmav, stamnav, adresse):

MOGENS JUHL FØNDS
PARALLELEVÆJ 26
9560 HÅSØUND

6a. Optjeder (førmav, stamnav, adresse): Først optjedens på bagsiden

12. Mottiveringsdato:

- Jævnret af ansøgningsskema
- Kompatibel med bestyrelses
- Dansk beretnings- i 2 eksamplarer
- Internationale i 2 eksamplarer
- Logninger i 2 eksamplarer
- Prioritærdokument
- Tidmægt
- Overdragelsesdokument
- _____
- _____

Fød nr. _____ ansøkes publiceret
samtidig med patentdokumentet.

7. Objektets seneste benævnelse:

LUFTKOLER FOR PARTIKKELFORM
WATERFALL

8. Prioritærdokumenter:

Dato	Land	<input type="checkbox"/> Først prioritærdokument på bagsiden
Dato	Land	Nr.
Dato	Land	Nr.

9. Ansøgningen omfatter deponeering af teknologiens teknik, nemlig ved
patentlovens § 8a, stk. 1.

10. Ansøgningen omfatter en teknikdokumentation.

11. Ansøgningen er teknikdokumentation vedrørende et teknologisk

størrelsesmæssigt værdi. Ansøgningens nr.: _____ Ansøgningens nr.: _____

12. Ansøgningen er teknikdokumentation vedrørende et teknologisk

størrelsesmæssigt værdi. Tel/fax nr.: _____

14. Dato munderdokument

09/10/99 M. J. H.

Patentdirektoratet

Udgivelser: Alle 61-
DK-2030 "teaserup"
Tidsskrift: 43 50 80 00
Tidsskrift: 43 50 80 01

E-mail: Patentdirektoratet
Postadresse: DK-2030

Modtaget PD

- 1 OKT. 1999

Opfindelsen angår en køler til keling af partikelformet materials, som er blevet utsat for en varmebehandling i en industriel ovn, for eksempel en roterovn til fabrikation af cement klinker. Kølern består af et indløb, et udløb, endevægge, sidevægge, en bund, et overdække, mindst ét kammer, midier til at levere luft til kammeret og mindst én understøtningsflade for modtagelse og understøtning af materialet, der skal køles.

5 5 Forskellige indretninger til transport af klinker gennem køleren er kendt.

Mest almindelig er den frem- og tilbagegående ristekøler. Transporten af klinkerne gennem køleren opnås ved at have et antal risterækker, hvor hver række krydsør bredden af køleren. Nogle af rækkerne er stationære og nogle er frem- og tilbagegående. Typisk er hver anden række stationær og hver af de andre rækker frem- og tilbagegående. En stor ulempe ved den frem- og tilbagegående ristekøler er det faktum, at en bevægelig rist, der eksempelvis bevæger sig hen imod udlobsenden af køleren, skal skræbe den næste faste rist, i bevægelsesretningen, fri for klinker, når den glider henover den faste rist. Skræbningen af klinker fører til knusning af klinker mellem de to riste, og som en konsekvens heraf slides ristene. De sidste risteladser medfører en forøgelse af tolerancen mellem ristene, hvoved dårlig operation vil opstå, og gennemfald af klinker til det underliggende kammer vil opstå.

10 10 I EP 0718578 er en køler beskrevet. I denne kendte køler er transportelementerne udørt som trekantede tværliggende profiler. Profilerne bevæges frem og tilbage ovenover en fast understøtningsflade. En af ulemperne er det faktum, at klinkerne vil blive knust mellem de trekantede tværliggende profiler og understøtningsfladen. Det vil resultere i et ekstramt slid af de trekantede tværliggende profiler, og hermed opstår en betydelig reduktion i transportefektiviteten.

15 15 Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe en køler med en indretning, så ovenstående ulemper elimineres.

20 20 Understøtningsfladen i køleren er opdelt i en eller flere sektioner. Sektion(erne) begynder fra foreenden af transportfladen af køleren og slutter ved udlobsenden af køleren. En hel sektion er opdelt i mange Langsgående Riste-Sektioner (LRS). Hver 25 25 LRS har en længde som hele sektionen men kun en brøkdel af bredden af hele sektionen. LRS'erne er placeret ved siden af hinanden, og således udgør de den fulde brede af transportsektionen af køleren.

25 30 Transporten af klinkerne over en hel sektion er et resultat af følgende bevægelsesmønster af LRS'erne:

30 35 Først bevæger alle LRS'erne sig sammen hen imod udlobsenden af køleren, hvorfod klinkerlaget følger med bevægelsen af LRS understøtningsfladen.

40 40 Herefter bevæger et reduceret antal LRS'er sig tilbage mod indlobsenden af køleren, til eksempel en tredjedel af rækkerne med numrene: 1, 4, 7, 10 osv.

45 45

Heretter bevæger en anden tredjedel af rækkerne med numrene: 2, 5, 8, 11 osv. sig tilbage.

5 Heretter bevæger den sidste tredjedel af rækkerne med numrene: 3, 6, 9, 12 osv. sig tilbage.

Ved hver af de tre bevægelser af en tredjedel af LRS'erne vil klinkerlaget ikke fuldstændigt bevæge sig tilbage. Med det ovenfor beskrevne bevægelsesmønster er en netto transport af klinkerlaget mod udebsenden af køleren etableret.

10 For at modvirke gennemfald af klinker til det underliggende kammer er en forsegling mellem LRS'erne nødvendig (se Fig. 2 Detail). Forseglingen er udformet af to dele. En forseglingsdel er placeret lavere end den anden. Den lavere placerede forsegling ender, efter en vandret del, med at have en opad pegende del. Den højere

15 placerede forsegling ender, efter en vandret krydsning af den lavere placeret forsegling, med at have en nedad pegende del. Den laveste del af den nedad pegende del af den øverste forsegling er positioneret lavere end den højeste del af den opad pegende del af den nederste forsegling. Forseglingen er gennemført i hels sektionens længde.

20 Kammeret under understøtningsfladen er tryksat med luft forsønet fra en eller flere ventilatorer.

25 De to forseglingsdele udformer således en støvforsegling, og ved at have det underliggende kammer tryksat med luft, sikrer det mod gennemfald af klinker til det underliggende kammer.

30 Luft passerer fra det underliggende kammer gennem ovenfor nævnte forsegling og gennem huller i LRS'erne. Luften varmeveksler med klinkerne ved at passere gennem klinkerlaget. Luften vil, jvf. de fysiske love, ekspandere, når den bliver opvarmet, hvilket vil resultere i en højere luft hastighed gennem klinkerlaget på de steder, hvor en høj lufttemperatur er opnået.

35 Uheldigvis, jvf. de fysiske love, opstår der hermed en koldkanals-problematik, jvf. det faktum, at når først en kold kanal gennem klinkerlaget er opstået, så vil luft passere kanalen og en reduceret ekspansion af luften vil optræde, resulterende i en reduceret luft hastighed. En reduceret luft hastighed vil resultere i et lavere trykafald gennem klinkerlaget, og hermed er kanalen en mere attraktiv vej for endnu mere luft at passere igennem. Dette vil påvirke varmevekslings-virkningsgraden af køleren, fordi klinkerne i den koldé kanal ikke opvarmer det store kvantum af luft, som passerer, og hermed er en dårlig operation af køleren et faktum.

40 Koldkanals-problematikken kan afhjælpes ved at indfør en vertikal intern forskydning i klinkerlaget. Vertikalforskydningen bryder de koldé kanaler i stykker på et meget tidligt stadium af kanalerne dannelse, og hermed er den høje varmevekslings-virkningsgrad opretholdt.

Vertikalforskydningen er automatisk afdjulpet i den før nævnte frem- og tilbagegående ristekeler og i den før nævnte trekant-tværliggende-profil-keler. I begge tilfælde er den nederste del af klinkerlaget forceret over en kant - henholdsvis kanten af ristefloden og toppen af de trekantede tværliggende profiler. Denne bølgebevægelse i bunden af klinker laget vil blive kopieret i hele højden af klinkerlaget, og således er den vertikale forskydningen opnået.

Opfindelsen etablerer denne vertikale forskydning ved ikke at have en plan overflade af LRS'erne, til eksempel vertikale plader på tværs af LRS'erne.

På det tidspunkt i en slagfrekvens, hvor kun en del af LRS'erne bevæger sig tilbage mod indlebenden af keleren, vil klinkerne ikke fuldstændig følge disse LRS'er, og klinkerlaget vil, som en konsekvens heraf, blive forceret over den vertikale plade. Herved er den før nævnte vertikale forskydning etableret.

15

Modtaget PD

- 1 OKT. 1999

Patentkrav

1. En køler (1) til køling af partikelformet materiale, som er blevet utsat for en varmebehandling i en industriel ovn, for eksempel en roterovn (2) til fabrikation af cement klinker (24). Køleren består af et indløb (3), et udløb (4), endevægge (5,6), sidevægge (7,8), en bund (9), et overdække (10), mindst ét kammer (11), midler (12) til at levere luft til kammeret (11) og mindst en understøttelsesflade (13) for modtagelse og understøttning af materialet, der skal køles, karakteriseret ved at understøttelsesfladen (13) er sektioneret, og at hver sektion (14, 15, 16...) har den samme længde som længden af understøttelsesfladen (13), og at bredden kun udgør et del af bredden af understøttelsesfladen (13).
5. 2. En køler jævnfør krav 1 karakteriseret ved at hver sektion (14, 15, 16...) kan bevæges uafhængigt af sektionerne ved siden af og parallelt til klinker transportretningen (17).
10. 3. En køler jævnfør krav 2 karakteriseret ved at alle sektioner (14, 15, 16...) bevæger sig i retning mod udlebsenden af køleren i den samme sekvens, efterfulgt af flere sekvenser, hvor der i hver sekvens kun bevæges en del af sektionerne i retning mod indlebsenden af køleren.
15. 4. En køler jævnfør krav 1 eller 2 eller 3 karakteriseret ved at sektioner ved siden af hinanden er forseglet, og at det højeste punkt (18) af forsegling (19) fra den ene sektion er overdækket af forsegling (20) fra den anden sektion. Forsegling (20) fra den anden sektion er, efter overdækning af forsegling (19), afsluttende i et lavere positioneret punkt (21) end det færnæste højeste punkt (18) af forsegling (19).
20. 5. En køler jævnfør krav 4 karakteriseret ved at forseglingerne (19, 20) mellem to sektioner (14, 15, 16...) er gennemført i hele sektionens længde.
25. 6. En køler jævnfør krav 1 eller 2 eller 3 karakteriseret ved at en eller mere end en sektion (14, 15, 16...) er forsynet med obstruktioner (22) udformet i bredde-retningen af køleren.
30. 7. En køler jævnfør krav 6 karakteriseret ved at en eller mere end en af sektionerne (14, 15, 16...) er forsynet med obstruktioner (22) udformet i bredde-retningen af køleren og med en vertikal afstand fra toppen af obstruktionen (22) til toppen af sektionplanet (23) på mere end 10 mm.
35. 8. En køler jævnfør krav 6 karakteriseret ved at en eller mere end en af sektionerne (14, 15, 16...) er forsynet med obstruktioner (22) udformet i bredde-retningen af køleren og med en vertikal afstand fra toppen af obstruktionen (22) til toppen af sektionplanet (23) på mere end 20 mm.
40. 9. En køler jævnfør krav 6 karakteriseret ved at en eller mere end en af sektionerne (14, 15, 16...) er forsynet med obstruktioner (22) udformet i bredde-retningen af køleren og med en vertikal afstand fra toppen af obstruktionen (22) til toppen af sektionplanet (23) på mere end 30 mm.

Modtaget PD

- 1 OKT. 1999

Sammendrag

Opfindelsen angår en køler til køling af partikelformet materiale, som er blevet utsat for en varmebehandling i en industriel ovn, for eksempel en roterovn til fabrikation af cement klinker. Køleren består af et indløb, et udløb, endevægge, sidevægge, en bund, et overdække, mindst ét kammer, midler til at levera luft til kammet og mindst én understøtningsflade for modtagelse og understøtning af materialet, der skal koles.

10 Undersøtningsfladen i køleren er opdelt i én eller flere sektioner. Sektionen(erne) begynder fra forenden af transportfladen af køleren og slutter ved udløbsenden af køleren. En hel sektion er opdelt i mange Langsgående Riste-Sektioner (LRS). Hver LRS har en længde som hele sektionen men kun en brøkdel af bredden af hele sektionen. LRS'erne er placeret ved siden af hinanden, og således udgør de den fulde bredde af transport-sektionen af køleren.

15 Transporten af klinkerne over en hel sektion er et resultat af følgende bevægelsesmønster af LRS'erne:

20 Først bevæger alle LRS'erne sig sammen hen imod udløbsenden af køleren, hvorefter klinkerlaget følger med bevægelsen af LRS'understøtningsfladen.

Herefter bevæger et reduceret antal LRS'erne sig tilbage mod indløbsenden af køleren, til eksempel en tredjedel af rækkerne med numrene: 1, 4, 7, 10 osv.

25 Herefter bevæger en anden tredjedel af rækkerne med numrene: 2, 5, 8, 11 osv. sig tilbage.

Herefter bevæger den sidste tredjedel af rækkerne med numrene: 3, 6, 9, 12 osv. sig tilbage.

30 Ved hver af de tre bevægelser af en tredjedel af LRS'erne vil klinkerlaget ikke fuldstændigt bevæge sig tilbage. Med ovenstående beskrevne bevægelsesmønster er en netto transport af klinkerlaget mod udløbsenden af køleren etableret.

DE Nr urspr. Dk-mm.

Ast 156

/1/

Eingang PD, 1. Okt. 1999

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kühler zur Kühlung von partikelförmigem Material, das einer Wärmebehandlung in einem Industrieofen – bspw. einem Drehrohrofen zur Herstellung von Zementklinker – ausgesetzt wurde. Der Kühler besteht aus einer Eintrittsöffnung, einer Austrittsöffnung, Längswänden, Seitenwänden, einem Boden, einer Abdeckung, mindestens einer Kammer, Mittel für die Luftzufuhr zur Kammer und mindestens einer Stützfläche zur Aufnahme des zu kühlenden Materials sowie als Unterlage derselben.

Es sind unterschiedliche Anordnungen für die Förderung des Klinkers durch den Kühler bekannt.

Am gebräuchlichsten ist der Rostkühler mit vor- und zurückgehenden Bewegungen. Die Beförderung der Klinker durch den Kühler erfolgt über mehrere Rostreihen, die jeweils quer über die Breite des Kühlers verlaufen. Einige der Reihen sind fest angebracht, andere dagegen bewegen sich hin und her. Typisch ist eine Anordnung, bei der jede zweite Reihe stationär ist und sich die dazwischen liegenden Reihen vor und zurück bewegen. Ein großer Nachteil bei diesem sich hin und her bewegenden Rostkühler ist die Tatsache, dass ein beweglicher Rost, der sich z. B. auf die Austrittsseite des Kühlers zu bewegt, Klinker vom nächsten festen Rost in Bewegungsrichtung abschabt, wenn dieser sich über den festen Rost bewegt. Das Abschaben des Klinkers führt zu Zermahlen derselben zwischen den beiden Rosten, wodurch diese abgenutzt werden. Der Verschleiß an den Rostplatten führt zu einer Vergrößerung der Toleranz zwischen den Rosten, was wiederum in einer schlechten Funktion resultiert, bei der Klinker in die darunter liegende Kammer fallen können.

EP 0718578 enthält die Beschreibung eines Kühlers. In diesem bekannten Kühler sind die Förderelemente als dreieckige, quer verlaufende Profile ausgeführt. Diese Profile bewegen sich über eine feste Stützfläche vor und zurück. Einer der Nachteile hierbei ist die Tatsache, dass Klinker zwischen den dreieckigen, quer verlaufenden Profilen und der Stützfläche zermahlen werden. Dies führt zu einer extremen Abnutzung der dreieckigen, quer verlaufenden Profile, was wiederum in einer starken Reduzierung der Förderleistung resultiert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Ermöglichung eines Kühlers mit einer Anordnung, die o. g. Nachteile eliminiert.

Die Stützfläche im Kühler ist in einen oder mehrere Abschnitte unterteilt. Der/Die Abschnitt(e) beginnt/beginnen am vorderen Ende der Förderfläche des Kühlers und endet/enden am Austrittsende des Kühlers. Ein ganzer Abschnitt ist in viele in Längsrichtung verlaufende Rostabschnitte (Langsäugende Roste-Sektionen – LRS) unterteilt. Jeder LRS ist genauso lang wie der gesamte Abschnitt, seine Breite entspricht jedoch nur einem Teil des gesamten Abschnitts. Die LRS sind nebeneinander angeordnet, wodurch sie die volle Breite des Förderabschnitts des Kühlers einnehmen.

Die Beförderung der Klinker über einen ganzen Abschnitt ergibt sich aus folgenden Bewegungsmustern der LRS:

Zunächst bewegen sich alle LRS gemeinsam zur Austrittsseite des Kühlers hin, wobei die Klinkerschicht der Bewegung der LRS-Stützfläche folgt.

Danach bewegt sich eine reduzierte Anzahl LRS zurück zur Eintrittsseite des Kühlers, z. B. ein Drittel der Reihen mit den Nummern: 1, 4, 7, 10 usw.

Daraufhin bewegt sich ein anderes Drittel der Reihen zurück, und zwar mit den Nummern: 2, 5, 8, 11 usw.

Schließlich bewegt sich das letzte Drittel der Reihen zurück, und zwar mit den Nummern: 3, 6, 9, 12 usw.

Bei jeder der drei Bewegungen eines Drittels der LRS bewegt sich die Klinkerschicht nicht vollständig zurück. Mit dem oben beschriebenen Bewegungsmuster wird eine Nettoförderung der Klinkerschicht zur Austrittsseite des Kühlers gewährleistet.

Um ein Durchfallen des Klinker in die darunter liegende Kammer zu verhindern, wird eine Dichtung zwischen den LRS benötigt (s. Abb. 2, Ausschnitt). Diese Dichtung besteht aus zwei Teilen. Ein Dichtungsteil wird niedriger als das andere angebracht. Die untere Dichtung endet, nach einem waagerechten Teil, mit einem nach oben gerichteten Teil. Die obere Dichtung endet, nach einer waagerechten Überschneidung der unteren Dichtung, mit einem nach unten gerichteten Teil. Der unterste Teil des nach unten gerichteten Teils der oberen Dichtung ist niedriger positioniert als der höchste Teil des nach oben gerichteten Teils der unteren Dichtung. Die Dichtung erstreckt sich über die gesamte Länge des Abschnitts.

Die Kammer unterhalb der Stützfläche wird mittels eines bzw. mehrerer Gebläse unter Luftdruck gesetzt.

Die zwei Dichtungsteile bilden somit eine Staubdichtung, und dadurch, dass die darunter liegende Kammer unter Luftdruck steht, wird verhindert, dass Klinker in die darunter liegende Kammer fallen.

Es strömt Luft von der darunter liegenden Kammer durch die o. g. Dichtung und durch die Löcher in den LRS. Die Luft führt zu einem Wärmetausch mit den Klinken, wenn sie durch die Klinkerschicht strömt. Die Luft dehnt sich gemäß den physikalischen Gesetzen durch die Erwärmung aus, was zu einer erhöhten Luftgeschwindigkeit durch die Klinkerschicht an den Stellen mit erhöhter Lufttemperatur führt.

Leider entsteht hierbei, gemäß den physikalischen Gesetzen, ein Kaltkanalproblem. Dies ist dadurch bedingt, dass, wenn sich erst einmal ein kalter Kanal durch die Klinkerschicht gebildet hat, die Luft durch diesen Kanal strömt, was zu einer reduzierten Ausdehnung der Luft führt, was wiederum in einer verringerten Luftgeschwindigkeit resultiert. Eine verringerte Luftgeschwindigkeit führt dann wiederum zu einem Druckabfall durch die Klinkerschicht, wodurch der Kanal zu einem bevorzugten Weg für noch mehr durchströmende Luft wird. Dies wirkt sich hinsichtlich des Wärmetauscheffekts auf den Wirkungsgrad des Kühlers aus, da die größte Menge der durchströmenden Luft nicht von den Klinkern erwärmt wird – und dies hat eine schlechte Funktion des Kühlers zur Folge.

Das Kaltkanalproblem kann durch Einführen einer vertikalen, internen Verschiebung in der Klinkerschicht gelöst werden. Diese Vertikalverschiebung bringt die kalten Kanäle bereits in einem frühen Stadium der Kanalbildung in Einzelleite auf, wodurch der höhere Wirkungsgrad hinsichtlich des Wärmetauscheffekts erhalten bleibt.

Die Vertikalverschiebung wird in dem o. g. sich hin und her bewegenden Rostkühler sowie in dem o. g. Kühler mit dreieckigen quer verlaufenden Profilen automatisch aufgehoben. In beiden Fällen wird der untere Teil der Klinkerschicht über eine Kante bzw. den Rand der Rostplatte und die Spitzen der dreieckigen, quer verlaufenden Profile geschoben. Diese Wellenbewegung am Boden der Klinkerschicht wird auf die gesamte Höhe der Klinkerschicht übertragen, wodurch man eine vertikale Verschiebung erzielt.

Die Erfindung erzeugt diese vertikale Verschiebung, ohne plane Oberfläche der LRS, z. B. vertikale Platten quer zu den LRS.

Zu dem Zeitpunkt in einer Taktfrequenz, zu dem sich nur ein Teil der LRS zurück zur Eintrittsseite des Kühlers bewegt, folgen die Klinker diesen LRS nicht mehr vollständig, und die Klinkerschicht wird dadurch über die vertikale Platte geschoben. Auf diese Art und Weise wird die o. g. vertikale Verschiebung erzielt.

Patentanforderungen

1. Ein Kühler (1) zur Kühlung von partikelförmigem Material, das einer Wärmebehandlung in einem Industrierofen, bspw. einem Drehrohrofen (2) zur Herstellung von Zementklinker (24), ausgesetzt wurde. Der Kühler besteht aus einer Eintrittsöffnung (3), einer Austrittsöffnung (4), Längswänden (5, 6), Seitenwänden (7, 8), einem Boden (9), einer Abdeckung (10), mindestens einer Kammer (11), Mittel (12) für die Luftzufuhr zur Kammer (11) und mindestens einer Stützfläche (13) zur Aufnahme des zu kühlenden Materials sowie als Unterlage desselben. Die Stützfläche (13) ist in Abschnitte unterteilt, und jeder Abschnitt (14, 15, 16, ...) entspricht in seiner Länge genau der Länge der Stützfläche (13) und in seiner Breite nur einem Teil der Breite der Stützfläche (13).
2. Ein Kühler gemäß Anforderung 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeder der Abschnitte (14, 15, 16, ...) unabhängig von den benachbarten Abschnitten und parallel zur Förderrichtung (17) der Klinker bewegen lässt.
3. Ein Kühler gemäß Anforderung 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich alle Abschnitte in derselben Sequenz (14, 15, 16, ...) in Richtung der Austrittsseite des Kühlers bewegen, gefolgt von mehreren Sequenzen, wobei bei jeder Sequenz nur ein Teil der Abschnitte in Richtung der Eintrittsseite des Kühlers bewegt wird.
4. Ein Kühler gemäß Anforderung 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei benachbarte Abschnitte abgedichtet sind und dass der höchste Punkt (18) der Dichtung (19) des einen Abschnitts von der Dichtung (20) des anderen Abschnitts abgedeckt wird. Die Dichtung (20) des zweiten Abschnitts endet, nach Abdeckung der Dichtung (19), in einem niedriger liegenden Punkt (21) als der o. g. höchste Punkt (18) der Dichtung (19).
5. Ein Kühler gemäß Anforderung 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Dichtungen (19, 20) zwischen zwei Abschnitten (14, 15, 16, ...) über die gesamte Länge des Abschnitts erstrecken.
6. Ein Kühler gemäß Anforderung 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehr als ein Abschnitt (14, 15, 16, ...) mit Hindernissen (22) in Querrichtung zum Kühler versehen ist.
7. Ein Kühler gemäß Anforderung 6, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder mehr als einer der Abschnitte (14, 15, 16, ...) mit Hindernissen (22) in Querrichtung zum Kühler versehen ist/sind, wobei der vertikale Abstand von der Spitze des Hindernisses (22) zur Spitze der Abschnittsebene (23) mehr als 10 mm beträgt.
8. Ein Kühler gemäß Anforderung 6, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder mehr als einer der Abschnitte (14, 15, 16, ...) mit Hindernissen (22) in Querrichtung zum Kühler versehen ist/sind, wobei der vertikale Abstand von der Spitze des Hindernisses (22) zur Spitze der Abschnittsebene (23) mehr als 20 mm beträgt.
9. Ein Kühler gemäß Anforderung 6, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder mehr als einer der Abschnitte (14, 15, 16, ...) mit Hindernissen (22) in Querrichtung zum Kühler versehen ist/sind, wobei der vertikale Abstand von der Spitze des Hindernisses (22) zur Spitze der Abschnittsebene (23) mehr als 30 mm beträgt.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kühler zur Kühlung von partikeliformigem Material, das einer Wärmebehandlung in einem Industrieofen – bspw. einem Drehrohrofen zur Herstellung von Zementklinker – ausgesetzt wurde. Der Kühler besteht aus einer Eintrittsöffnung, einer Austrittsöffnung, Längswänden, Seitenwänden, einem Boden, einer Abdeckung, mindestens einer Kammer, Mittel für die Luftzufuhr zur Kammer und mindestens einer Stützfläche zur Aufnahme des zu kühlenden Materials sowie als Unterlage desselben.

Die Stützfläche im Kühler ist in eine oder mehrere Abschnitte unterteilt. Der/Die Abschnitt(e) beginnt/beginnen am vorderen Ende der Förderfläche des Kühlers und endet/enden am Austrittsende des Kühlers. Ein ganzer Abschnitt ist in viele in Längsrichtung verlaufende Rostabschnitte (Langgängige Riste-Sektorier – LRS) unterteilt. Jeder LRS ist genauso lang wie der gesamte Abschnitt, seine Breite entspricht jedoch nur einem Teil des gesamten Abschnitts. Die LRS sind nebeneinander angeordnet, wodurch sie die volle Breite des Förderabschnitts des Kühlers einnehmen.

Die Beförderung der Klinker über einen ganzen Abschnitt ergibt sich aus folgenden Bewegungsmustern der LRS:

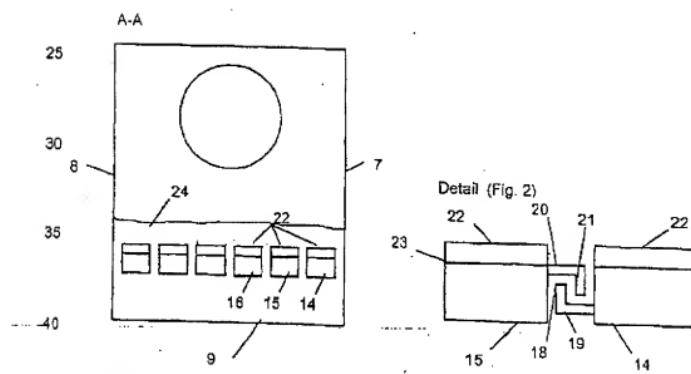
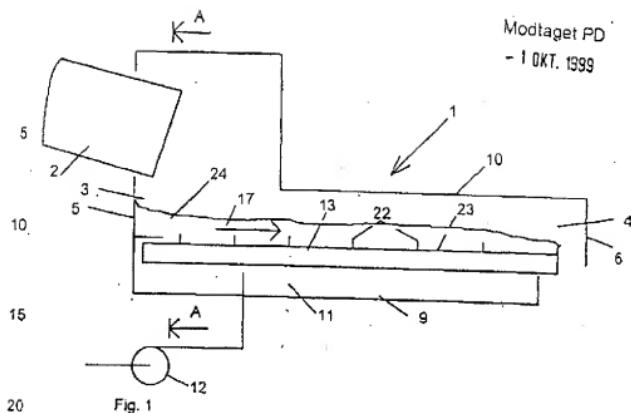
Zunächst bewegen sich alle LRS zusammen zur Austrittsseite des Kühlers hin, wobei die Klinkerschicht der Bewegung der LRS-Stützfläche folgt.

Danach bewegt sich eine reduzierte Anzahl LRS zurück zur Eintrittsseite des Kühlers, z. B. ein Drittel der Reihen mit den Nummern: 1, 4, 7, 10 usw.

Daraufhin bewegt sich ein anderes Drittel der Reihen zurück, und zwar mit den Nummern: 2, 5, 8, 11 usw.

Schließlich bewegt sich das letzte Drittel der Reihen zurück, und zwar mit den Nummern: 3, 6, 9, 12 usw.

Bei jeder der drei Bewegungen eines Drittels der LRS bewegt sich die Klinkerschicht nicht vollständig zurück. Mit dem oben beschriebenen Bewegungsmuster wird eine Nettoförderung der Klinkerschicht zur Austrittsseite des Kühlers gewährleistet.



The present invention relates to a cooler for cooling particulate material that has been heat-treated in an industrial kiln, e.g. a rotary kiln for manufacturing cement clinker. The cooler is made up of an inlet, an outlet, longitudinal walls, side walls, a bottom, a ceiling, at least one chamber, means for supplying air to the chamber, and at least one supporting surface for receiving and supporting the material that is to be cooled.

Different systems are known for conveying the clinker through the cooler.

The most commonly used system is a grate cooler that uses forward and backward movements. The conveying of the clinker through the cooler takes place via a plurality of rows of grates, each running transversely over the width of the cooler. Some of the rows are stationary, while others move back and forth. In a typical system, every second row is stationary, and the rows situated between these move back and forth. A significant disadvantage in this grate cooler with back-and-forth movement is the fact that a movable grate that moves for example towards the outlet side of the cooler scrapes clinker off the adjacent stationary grate in the direction of movement when it moves over the stationary grate. The scraping off of the clinker results in its being pulverized between the two grates, which causes wear of the grates. The wear to the grate plates results in larger tolerances between the grates, which in turn worsens the functioning of the system, because clinker can fall into the underlying chamber.

EP 0718578 contains a description of a cooler. In this known cooler, the conveying elements are realized as triangular profiles that extend transversely. These profiles move back and forth over a stationary supporting surface. One disadvantage of this cooler is the fact that clinker is pulverized between the triangular transverse profiles and the supporting surface. This results in an extremely high degree of wear of the triangular transverse profiles, which in turn results in a large reduction in conveying performance.

The object of the present invention is to enable a cooler having an arrangement that eliminates the disadvantages named above.

The supporting surface in the cooler is divided into one or more sections. The section or sections begin(s) at the front end of the conveying surface of the cooler and end(s) at the outlet end of the cooler. A whole section is divided into a plurality of grate sections that extend in the longitudinal direction (Danish: Langsgående Riste-Sektioner – LRS). Each LRS is exactly as long as the overall section, but its width corresponds to only a part of the overall section. The LRS are situated adjacent to one another, so that they assume the full width of the conveying section of the cooler.

The conveying of the clinker over a whole section results from the following movement patterns of the LRS:

First, all LRS move in common towards the outlet side of the cooler, the clinker layer following the movement of the LRS supporting surface.

Next, a reduced number of LRS move back towards the inlet side of the cooler, e.g. one-third of the rows, having the numbers 1, 4, 7, 10, etc.

Next, another third of the rows moves back, having the numbers 2, 5, 8, 11, etc.

Finally, the last third of the rows moves back, having the numbers 3, 6, 9, 12, etc.

In each of the three movements of a third of the LRS, the clinker layer does not move completely back. The above-described movement pattern ensures a net conveying of the clinker layer toward the outlet side of the cooler.

In order to prevent the clinker from falling into the underlying chamber, a seal is required between the LRS (see Fig. 2, detail). This seal is made up of two parts. One seal part is attached lower than the other. The lower seal ends, after a horizontal part, with a part directed upward. The upper seal ends, after a horizontal overlapping of the lower seal, with a part directed downward. The lowest part of the downward-directed part of the

upper seal is positioned lower than the highest part of the upward-directed part of the lower seal. The seal extends over the entire length of the section.

The chamber underneath the supporting surface is placed under air pressure by one or more blowers.

The two seal parts thus form a seal against dust, and due to the fact that the underlying chamber is under air pressure, clinker is prevented from falling into this underlying chamber.

Air flows from the underlying chamber through the seal described above and through the holes into the LRS. The air flow results in a heat exchange with the clinker when it flows through the clinker layer. The heating causes the air to expand in accordance with physical law, resulting in increased air speed through the clinker layer at the points where the air temperature is higher.

Unfortunately, in accordance with physical law a cold channel problem arises here. This is caused by the fact that as soon as a cold channel has formed through the clinker layer, the air flows through this channel, resulting in a reduced expansion of the air, which in turn results in decreased air speed. Decreased air speed then in turn causes a drop in pressure through the clinker layer, causing the channel to become a preferred path for still more air flowing through. With respect to the heat exchanging effect, this affects the efficiency of the cooler, because the greater part of the air flowing through is not heated by the clinker, resulting in poor functioning of the cooler.

The cold channel problem can be solved by introducing a vertical internal displacement [or: shift] in the clinker layer. This vertical displacement breaks the cold channels into parts at an early stage of the channel formation, so that the high degree of efficiency with respect to the heat exchange effect is maintained.

The vertical displacement is automatically preserved [possibly: canceled] in the above-named grate cooler that moves back and forth, as well as in the above-named cooler having triangular profiles that extend transversely. In both cases, the lower part of the clinker layer is pushed over an edge or the edge of the grate plate and the tips of the triangular transverse profiles. This wave movement at the bottom of the clinker layer is transmitted to the entire depth of the clinker layer, resulting in a vertical displacement.

The present invention produces this vertical displacement without a flat surface of the LRS, e.g. vertical plates transverse to the LRS.

At that point in time in a clock frequency at which only a part of the LRS moves back toward the inlet side of the cooler, the clinker no longer follows this LRS completely, and the clinker layer is thereby pushed over the vertical plate. In this way, the above-named vertical displacement is achieved.

Patent claims

1. A cooler (1) for cooling particulate material that has been subjected to heat treatment in an industrial kiln, e.g. a rotary kiln (2) for manufacturing cement clinker (24). The cooler is made up of an inlet (3), an outlet (4), longitudinal walls (5, 6), side walls (7, 8), a bottom (9), a ceiling (10), at least one chamber (11), means (12) for supplying air to the chamber (11), and at least one supporting surface (13) for receiving and supporting the material that is to be cooled. The supporting surface (13) is divided into sections, and each section (14, 15, 16,...) corresponds in its length exactly to the length of the supporting surface (13) and in its width to only a part of the width of the supporting surface (13).
2. A cooler as recited in Claim 1, characterized in that each of the sections (14, 15, 16,...) is capable of movement independent of the adjacent sections and parallel to the direction of conveying (17) of the clinker.
3. A cooler as recited in Claim 2, characterized in that all sections move in the same sequence (14, 15, 16,...) in the direction of the outlet side of the cooler, followed by a plurality of sequences in which in each sequence only some of the sections are moved in the direction of the inlet side of the cooler.
4. A cooler as recited in Claim 1 or 2 or 3, characterized in that two adjacent sections are sealed, and that the highest point (18) of the seal (19) of the one section is covered by the seal (20) of the other section. The seal (20) of the second section ends, after the covering of the seal (19), in a point (21) that is situated lower than the above-named highest point (18) of the seal (19).
5. A cooler as recited in Claim 4, characterized in that the seals (19, 20) between two sections (14, 15, 16,...) extend over the entire length of the section.

6. A cooler as recited in Claim 1 or 2 or 3, characterized in that one or more than one section (14, 15, 16, ...) is provided with obstacles (22) in the direction transverse to the cooler.

7. A cooler as recited in Claim 6, characterized in that one or more than one of the sections (14, 15, 16,...) is/are provided with obstacles (22) in the direction transverse to the cooler, the vertical distance from the tip of the obstacle (22) to the tip of the section plane (23) being more than 10 mm.

8. A cooler as recited in Claim 6, characterized in that one or more than one of the sections (14, 15, 16,...) is/are provided with obstacles (22) in the direction transverse to the cooler, the vertical distance from the tip of the obstacle (22) to the tip of the plane of the section (23) being greater than 20 mm.

9. A cooler as recited in Claim 6, characterized in that one or more than one of the sections (14, 15, 16,...) is/are provided with obstacles (22) in the direction transverse to the cooler, the vertical distance from the tip of the obstacle (22) to the tip of the plane of the section (23) being greater than 30 mm.

Abstract

The present invention relates to a cooler for cooling particulate material that has been subjected to a heat treatment in an industrial kiln, e.g. a rotary kiln for manufacturing cement clinker. The cooler is made up of an inlet, an outlet, longitudinal walls, side walls, a bottom, a ceiling, at least one chamber, means for supplying air to the chamber, and at least one supporting surface for receiving and supporting the material that is to be cooled.

The supporting surface in the cooler is divided into one or more sections. The section or sections begin at the front end of the conveying surface of the cooler and end at the outlet end of the cooler. A whole section is divided into a plurality of grate sections that extend in the longitudinal direction (Danish: Langsgående Riste-Sektioner – LRS). Each LRS is exactly as long as the overall section, but its width corresponds to only a part of the overall section. The LRS are situated adjacent to one another, so that they assume the full width of the conveying section of the cooler.

The conveying of the clinker over a whole section results from the following movement patterns of the LRS:

First, all LRS move in common towards the outlet side of the cooler, the clinker layer following the movement of the LRS supporting surface.

Next, a reduced number of LRS move back towards the inlet side of the cooler, e.g. one-third of the rows, having the numbers 1, 4, 7, 10, etc.

Next, another third of the rows moves back, having the numbers 2, 5, 8, 11, etc.

Finally, the last third of the rows moves back, having the numbers 3, 6, 9, 12, etc.

In each of the three movements of a third of the LRS, the clinker layer does not move completely back. The above-described movement pattern ensures a net conveying of the clinker layer toward the outlet side of the cooler.